

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006857

International filing date: 07 April 2005 (07.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-116139
Filing date: 09 April 2004 (09.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 26 May 2005 (26.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 4月 9日

出願番号 Application Number: 特願 2004-116139

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

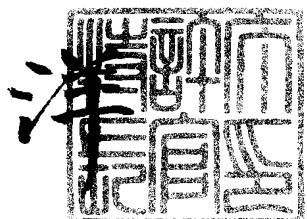
出願人 Applicant(s): 三井化学株式会社

J P 2004-116139

2005年 5月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 P0003048
【提出日】 平成16年 4月 9日
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
 【住所又は居所】 千葉県袖ヶ浦市長浦580-32 三井化学株式会社内
 【氏名】 岡田 和也
【特許出願人】
 【識別番号】 000005887
 【氏名又は名称】 三井化学株式会社
 【代表者】 中西 宏幸
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 005278
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

孔径分布の極大における孔径が $0.5 \sim 8 \mu\text{m}$ 、纖維の平均纖維径が $0.5 \sim 7 \mu\text{m}$ 及び空隙率が $0.3 \sim 0.7$ の範囲にあり、且つ孔径分布の極大における孔径(μm)を平均纖維径(μm)×空隙率で除した値が $1 \sim 5$ の範囲にある不織布からなることを特徴とする不織布シート。

【請求項 2】

孔径分布の半值幅を平均纖維径で除した値が $0.1 \sim 2$ である請求項1記載の不織布シート。

【請求項 3】

不織布が、メルトプローン不織布である請求項1記載の不織布シート。

【請求項 4】

不織布が、押圧成形してなる不織布である請求項1～3のいずれかに記載の不織布シート。

【請求項 5】

押圧成形が、弾性ロールでなされてなる請求項4記載の不織布シート。

【請求項 6】

纖維が、ポリオレフィン纖維である請求項1～5のいずれかに記載の不織布シート。

【請求項 7】

ポリオレフィン纖維が、ポリプロピレン系重合体纖維である請求項6記載の不織布シート。

【請求項 8】

ポリオレフィン纖維が、メチルペンテン系重合体纖維である請求項6記載の不織布シート。

【請求項 9】

請求項1～8のいずれかに記載の不織布シートに強度保持材が積層されてなる積層体。

【請求項 10】

熱可塑性樹脂をメルトプローン法により不織布状に成形した後、熱可塑性樹脂の融点未満の温度で弾性を有する押圧手段により押圧成形することを特徴とする不織布シートの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】不織布シートおよびその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は孔径が小さく、細孔分布が均一な不織布シート及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

開口が微細な不織布を製造するには、纖維径の小さな纖維から不織布を製造すればよいことが知られており、その一つの方法として、不織布を加熱ロールでカレンダー加工することで、纖維間の間隔を狭めて開孔の大きさを小さくすることが知られている。しかしながら、不織布をカレンダー加工すると膜厚が下がり、不織布の空隙率が低下するため、充分に開口の小さな不織布が得られる条件でカレンダー加工を施した場合には、内部に空隙を有するという不織布が本来有する性状が損なわれる。また加熱ロールを使用すると、不織布の表面の纖維が熱融着する為、フィルム化したり孔がつぶれてしまう虞がある（例えば、特許文献1参照）。不織布を光拡散材料、吸液体、濾過材あるいは断熱材等の用途に使用する場合には、空隙率が低い不織布を用いた場合は、拡散性能、保液性能、濾過材寿命あるいは断熱性能等が低下することが指摘されており、空隙率がある程度高く、かつ、微細な開孔を有する不織布が求められている。

【0003】

【特許文献1】特開平8-246309号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、纖維径の割に孔径が小さく、空隙率が高く、細孔分布が均一な不織布シートを提供することを課題としている。また、本発明は、空隙率が高く、細孔分布が比較的均一な不織布シートを、生産性よく製造する方法を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者はこのような状況に鑑みて鋭意検討した結果、不織布が微視的には部位によって厚さにバラツキを有しており、不織布をカレンダー加工などにより押圧成形したとき、厚い部分は強度に圧縮されて孔は閉塞し、薄い部分は殆ど圧縮されないため空隙率が大きい今まで、結果として押圧成形された不織布の空隙率を確保した上で孔径をある限界以下にすることは困難であることを見出した。検討の結果、押圧条件をコントロールすれば、高い空隙率を保ちながら、細孔分布が均一な不織布シートが得られることが分り、本発明に到達した。

すなわち、本発明は、孔径分布の極大における孔径が $0.5 \sim 8 \mu\text{m}$ 、平均纖維径が $0.5 \sim 7 \mu\text{m}$ 、空隙率が $0.3 \sim 0.7$ の範囲にあり、且つ、孔径分布の極大における孔径(μm)を平均纖維径(μm) \times 空隙率で除した値が $1 \sim 5$ の範囲にある不織布からなることを特徴とする不織布シートを提供するものである。

【発明の効果】

【0006】

本発明の不織布シートは、空隙率が高く、微細な細孔を有し、細孔分布が比較的均一であり、フィルター、光拡散材、吸液体、断熱材などの各種用途に好適に用いることのできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

原料樹脂

本発明の不織布シートを構成する纖維の原料樹脂としては、種々公知の熱可塑性樹脂、例えば、ポリオレフイン（ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ4-メチル-1-ペンテン、ポリブテン等）、ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフ

タレート、ポリエチレンナフタレート等)、ポリアミド(ナイロン-6、ナイロン-66、ポリメタキシレンアジパミド等)、熱可塑性エラストマー(ポリオレフィン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー等)、ポリフェニレンサルファイトを例示できる。

これら、熱可塑性樹脂の中でも、ポリオレフィンが好ましく、特に、ポリプロピレン系重合体、及び、メチルペンテン系重合体若しくはメチルペンテンと α -オレフィンとの共重合体等のメチルペンテン系重合体が、耐熱性に優れるためより好ましい。

【0008】

ポリプロピレン系重合体としては、プロピレン単独重合体、又は、プロピレンと他の α -オレフィン(エチレン、ブテン、ヘキセン、4-メチル-1-ペントン、オクテン等)、不飽和カルボン酸若しくはその誘導体(アクリル酸、無水マレイン酸等)、芳香族ビニル単量体(スチレン等)等との共重合体があげられる。不織布への加工性や機械的強度などを考慮すると、230°C、2.16 kg荷重で測定したメルトフローレート(MFR)が、10~2000 g/10分、好ましくは800~1500 g/10分であり、融点が130~165°C、好ましくは150~163°C程度であるポリプロピレンを使用するのが好ましい。このようなポリプロピレン系重合体は、種々公知の方法により得ることができる。

【0009】

メチルペンテン系重合体としては、4-メチル-1-ペントンの単独重合体、又は、4-メチル-1-ペントンと0.1~20重量%好ましくは0.1~10重量%の炭素数2~20好ましくは炭素数10~20の、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセンなどの1種若しくは2種以上の α -オレフィンとのランダム共重合体が好ましい。不織布への加工性や機械的強度などを考慮すると、260°C、5 kg荷重で測定したメルトフローレートが100~1000 g/10分、好ましくは150~500 g/10分程度であり、融点が210~280°C、好ましくは230~250°C程度のメチルペンテン系重合体を使用するのが好ましい。また、メチルペンテン系重合体は、ビカット軟化点(ASTM D 1525)が140°C以上、好ましくは160°C以上、より好ましくは170°C以上であると、得られる不織布シートが良好な耐熱性を有するため、好ましい。このようなメチルペンテン系重合体は、立体特異性触媒を使用して製造することが可能であり、公知の方法により得ることができる。

【0010】

不織布

本発明の不織布シートの材料となる不織布は、上記熱可塑性樹脂からなる不織布であって、平均纖維径が0.5~7 μm、好ましくは1~3 μm、目付けが5~60 g/m²、好ましくは10~20 g/m²の範囲にある。

かかる不織布は、種々公知の製造方法、例えばスパンボンド法、メルトブローン法、フラッシュ紡糸法などにより得られうる。このうち、メルトブローン法又はフラッシュ紡糸法により得られる不織布が、微細な細孔を有し、比較的均質な細孔分布を有する不織布シートが製造することができるので、好ましい。特にメルトブローン法による紡糸および不織布の製造が、円滑に生産性よく行え、均質な纖維からなる不織布が容易に得られるので特に好ましい。

【0011】

不織布シート

本発明の不織布シートは、孔径分布の極大における孔径が0.5~8 μm、好ましくは1~4 μm、平均纖維径が0.5~7 μm、好ましくは1~3 μm、空隙率が0.3~0.7、好ましくは0.4~0.6の範囲にあり、且つ、孔径分布の極大における孔径(μm)を平均纖維径(μm)×空隙率で除した値が1~5、好ましくは2~4の範囲にある不織布からなるシートである。ここで、不織布シートの孔径分布の極大における孔径を平均纖維径で除した値が小さいことは、不織布シートの孔径が纖維径の割に小さいことを意味し、さらにこの値を空隙率で除した値が小さいことは、不織布シートが纖維径、空隙率

の割に小さな孔径を有することを意味する。不織布シートの孔径分布の極大における孔径を（平均纖維径×空隙率）で除した値は、微細で均一な孔径と不織布の多孔質性、すなわち内包する空間体積が大きいことを同時に評価する指標となる。

【0012】

なお、本発明における孔径分布の極大における孔径は、コールター・ポロメーター（コールター・エレクトロニクス社製）を用いて不織布の孔径を測定して孔径分布を作成し、その分布の極大値となる孔径を示す。空隙率は、「空隙率=1—目付／（纖維密度×不織布の厚み）」で表される。

【0013】

平均纖維径が大きすぎたり、空隙率が大きすぎる場合には、得られる不織布シートの孔径が大きくなったり、孔径が不均一になる虞れがあり、好ましくない。

【0014】

孔径分布の極大における孔径を（平均纖維径×空隙率）で除した値が1～5の範囲である不織布シートは、孔径が小さく且つ空隙率も高い、すなわち小さい孔が多数存在するため、次の様な優れた特性を有する。本発明の不織布シートを光拡散材に用いた場合は、光が拡散する纖維表面と空隙との境界部分が多数あり且つその境界の面積が大きいため、光の拡散率が高いので光拡散板としての性能に優れる。本発明の不織布シートを吸液体として用いた場合は、小さい孔が多数存在するので浸透性が良好で且つ孔が大きい場合よりも保液性も良く、ワイパーに使用した場合拭き残りが生じにくく吸着処理できる量も多い。本発明の不織布シートを濾過材として用いた場合は、粒子径の小さな粒子の捕集効率が高いにも関わらず長時間使用した場合でも粒子の目詰まりを起こしにくく、濾過液の処理速度が低下しにくい。本発明の不織布シートを断熱材として用いた場合は、孔径が小さいために汚染物質の遮断効果が高くかつ断熱性能が優れる。一方、この値が1よりも小さい場合には、孔径が小さいために液体等の透過性が低下したり、目詰まりする等の虞れがある。

また、さらに孔径（ μm ）を平均纖維径（ μm ）で除した値が0.1～2.5、好ましくは0.5～2.0の範囲であれば、空隙率が大きくて、平均纖維径が細くて、孔径が小さいものが得られるので更に好ましい。

【0015】

本発明の不織布シートは、更に、孔径分布の半値幅を平均纖維径で除した値が、0.1～2であることが好ましく、0.2～0.6であることが更に好ましい。半値幅は、上記方法で測定した孔径からなる孔径分布を用いる。孔径分布の半値幅を平均纖維径で除した値が小さいほど、纖維径に対して孔径分布幅が狭く均一な孔径を有する不織布シートとなるが、0.1未満では孔径の分布が狭く、濾過材に使用した場合、極度に濾過液の処理速度が低下する虞がある。

【0016】

本発明の不織布シートには、スパンボンド不織布、乾式不織布などの強度保持材を積層することで、微粒子などを捕集する濾過性、吸液性、光散乱性、気体保持性に優れかつ強度にも優れたシートとすることも可能である。かかる強度保持材と積層する際には、不織布シートは1層でも2層以上を積層して用いてよい。

【0017】

不織布シートの製造方法

本発明の不織布シートは、上記不織布を押圧成形してなる。本発明の不織布シートを製造するために用いられる押圧成形の手段は、不織布シートの空隙率が低下しすぎないようにするように、圧力及び熱を加えながら行う。熱は不織布に付形性をもたせるのに好ましい。本発明の不織布シートは、不織布状に成形した後、押圧成形し、押圧は弾性を有する押圧手段で押圧することが好ましく、特に、弾性を有する材質で構成された押圧成形手段が更に好ましい。

【0018】

弾性を有する押し圧手段で行った場合、不織布の微視的な厚みの変動に押し圧部材が追従して変形するため、圧力が均等にかかる結果、不織布の空隙率も均等化して、孔径は微

細かつ均等になる。本発明にかかる弾性を有する押し圧手段は、弾性を有する素材を使用することでき、このような材質のものとしては、具体的には、紙、コットン、フェルト、布、木、ゴム、プラスチック発泡体などが挙げられる。このうち適度な弾性率を有することから、ゴム弾性を有するゴムやプラスチック発泡体が好ましい。ゴムの場合にはヤング率が $20\sim300\text{ kg/cm}^2$ 程度であることが好ましい。ゴムとしては、ウレタンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、オレフィン系エラストマー、熱可塑性エラストマー、シリコンゴムなどの材質が挙げられる。布としては、ポリエステル、シルク、ポリウレタンなどの種々の材質をあげることができるが、織り方や編み方により適宜することができ、薄い場合には複数枚を重ねて使用しても良い。通常の金属ロールを使用した場合には、押し圧部材が不織布の微視的な厚み変動に追従せず、厚い部分は圧力が高く、薄い部分はほとんど圧力がかからないため、厚い部分は極度に空隙率が低下し孔は閉塞し、薄い部分は空隙率が高い今まで孔径は大きく、不織布の孔径は大きくかつ孔径の分布も大きくなり、目的とする不織布シートが得られない虞れがある。

【0019】

押圧成形の方法としては、具体的には、例えば、ゴム製などの弾性を有する押圧面と、ステンレスなどの金属製の押圧面とを有するプレス機を用いて、不織布をプレスする方法、ゴム製などの弾性を有するロールと金属製などの硬質のロールとを有するカレンダーロール或は弾性を有するロール同士のカレンダーロールにより不織布をカレンダー成形する方法、不織布をゴムシートなどで挟み、これをプレスまたはロール成形する方法などが挙げられる。

【0020】

本発明にかかる押圧は、不織布の一方の面或いは両方の面について行うことができ、又は不織布の一部だけについて行っても良い。そのためには、押圧手段は、不織布の一方の面、両方の面あるいは一部のみが弾性を有する材質で構成されていれば良く、不織布と接触する押圧部の他の方は硬質の材質で構成されていても良い。このような硬質の材質としてはステンレスなどの金属が挙げられる。特に、本発明の不織布シートを製造する際に行う押圧成形を、弾性を有する材質からなるロールと硬質の材質からなるロールとを有するカレンダーロールを用いて行うと、工程が簡便であり長反の不織布シートが容易に得られるため工業的に有利である。

【0021】

本発明にかかる押圧成形は、常温から不織布シートを構成する熱可塑性樹脂の融点以下の範囲で行うのが好ましい。常温以上である場合には、熱可塑性樹脂の融点から 10°C 以下で行うのが好ましく、熱可塑性樹脂の融点から 20°C 以下で行うのが特に好ましい。押圧成形を不織布シートを構成する樹脂の融点以上で行うと不織布の纖維同士が融着して不織布シートの孔が閉塞されたり、フィルム化する虞があるが、ある程度加熱することにより、不織布への付形が容易となる。押圧成形時の加熱は、加圧する条件やロール等の押圧手段の表面材料に応じて適宜選択すればよく、また、不織布の原料である樹脂の性状に応じて選択することができる。

【0022】

ポリプロピレンからなる不織布では、たとえば、メルトブローン不織布の少なくとも一方の面と接触する押圧部が、 $30\sim150^\circ\text{C}$ 、好ましくは $50\sim130^\circ\text{C}$ 程度となる条件を選択することができる。また、たとえば、メルトブローン不織布の一方の面と接触する押圧部が金属で、他方の面と接触する押圧部がゴムで形成されている押圧手段を用いる場合には、金属製押圧部の温度を $80\sim130^\circ\text{C}$ 程度、ゴム製押圧部の温度を $50\sim100^\circ\text{C}$ 程度の温度条件とすることができます。

【0023】

メチルペンテン系重合体からなる不織布では、たとえば、メルトブローン不織布の少なくとも一方の面と接触する押圧部が、 $80\sim230^\circ\text{C}$ 、好ましくは $150\sim200^\circ\text{C}$ 程度となる条件を選択することができる。また、たとえば、メルトブローン不織布の一方の面と接触する押圧部が金属で、他方の面と接触する押圧部がゴムで形成されている押圧手段

を用いる場合には、金属製押圧部の温度を120～200℃程度、ゴム製押圧部の温度を90～170℃程度の温度条件とすることができます。

【0024】

本発明にかかる押圧成形は、押圧部の温度が高温の場合は低圧で、低温の場合は高圧にするのが好ましいが、上記の温度の範囲では、線圧が通常5～50kg/cm、好ましくは10～30kg/cmである。この場合には、小さい孔が多数存在する不織布シートが得られる。線圧は使用する弾性を有する押し圧手段や、押圧の温度、不織布シートの素材等により、適宜選択することができる。

押圧成形時の温度および圧力が高すぎる場合には、纖維が互いに過度に融着して、目が詰まった状態になるため好ましくなく、また、温度および圧力が低すぎる場合には、得られるシートに十分に微細な細孔が形成されず好ましくない。

【0025】

本発明に係る不織布シートは、光拡散材、吸液体、濾過材、小型機器の断熱材などの用途に好ましく用いることができる。

本発明に係る不織布シートは、平均纖維径がたとえば5μm以上などのある程度大きな纖維から構成される不織布を原料として製造されたものであっても、孔径が小さく、孔径のはらつきが少なく、しかも空隙率が高い。このため、本発明に係る不織布シートは、安価でかつ効率的に製造されたメルトプローン不織布を原料として用いることができ、微粒子などを捕集する濾過性、吸液性、光散乱性、気体保持性などに優れる。

【0026】

また、本発明の不織布シートの製造方法では、安価な材料から簡便な方法により、孔径が小さく、孔径のはらつきが少なく、空隙率が高く、微粒子などを捕集する濾過性、吸液性、光散乱性、気体保持性などに優れた不織布シートを製造することができる。さらに、本発明に係る不織布シートは、全体に均質に押圧して成形されたものであるため、従来のカレンダー加工による不織布シートなどに比べて、圧縮されない部分が生じることによる部分的な強度低下が少なく、機械的強度にも優れる。

【実施例】

【0027】

以下、実施例に基づいて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

なお、実施例および比較例において、測定および評価は以下のようにして行った。得られた結果は、表1に示した。

【0028】

(1) 纖維径

電子顕微鏡で写真撮影を行い、50本の纖維の直径を測定し、平均して求めた。

(2) 目付け

100×100mmの試験片を採取し重量を測定し、1m²あたりに換算して求めた。

(3) 厚み

測定は目付け測定に使用した試料を用い、JIS Z1702に準拠したデジタル式厚み計でn=9測定し、平均値を求めた。

(4) 空隙率

纖維の密度はASTM D1505により求めた。空隙率は下記式から求めた。

$$\text{空隙率} = 1 - \frac{\text{目付}}{(\text{纖維の密度} \times \text{厚み})}$$

(5) 極大孔径、半値幅

コールター・エレクトロニクス社のコールターポロメーターを用い、以下の条件および手順で測定した。

測定モード：P S A (ポアサイズ分析)

W E T T I N G F L U I D : P R O F I L

T O U R T U O S I T Y F A C T O R : 1

S A M P L E H O L D E R : 2 5 mm

・サンプルを標準液（P R O F I L）で湿らせ、サンプルホルダーにセットし測定を開始する。

・ウェットラン、ドライランの測定を行い、ウェットラン時とドライラン時のサンプルを透過する気体の差分とポアサイズの関係；ポアサイズ—流量累積グラフと流量をポアサイズで微分したポアサイズ—流量微分グラフをD I S T R I B U T I O N機能より求める。

・ポアサイズ—流量微分グラフから、微分値が極大となる点のポアサイズを求め極大孔径とする。

・ポアサイズ—流量微分グラフから、微分値が極大値の半分になるポアサイズを求め半値巾を求める。

(6) 光拡散性能

J I S K 7 1 0 5 6 . 4 ヘーズ(曇価)により測定した。ヘーズは全光線透過量に対する拡散透過量の相対値である。ヘーズは積分球式光線透過率測定装置を用いて、拡散透過率および全光線透過率を測定し、その比によって表す。

$$\text{ヘーズ} = \text{拡散透過率} / \text{全光線透過率} (\%)$$

(7) 光透過性

J I S K 7 1 0 5 5 . 5 . 2 により、全光線透過率 (%) を測定した。

【0029】

実施例1

ポリプロピレン（ポリミレイ製、融点150°C、230°C、2.16 kg 荷重におけるメルトフローレート1000 g / 10分）をメルトブローン法により、樹脂温度300°C、紡糸エア量25 Nm³ / kg（樹脂1 kg を紡糸するのに使用するエア量）で紡糸し、ウェブフォーマーにて捕集して、目付け12 g / m² のメルトブローン不織布原反を得た。得られた不織布原反の平均纖維径は2.7 μm であった。得られた不織布原反を、100°Cのゴムロール（ヤング200 kg / cm²）と100°Cのスチールロールとを有するカレンダーロール装置で押圧した。線圧条件は20 kg / cm、加工速度は10 m/m inとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートには細かい孔が多数存在するので、全光線透過率は低く、外観は白色であった。

【0030】

実施例2

ポリプロピレン（ポリミレイ製、融点150°C、230°C、2.16 kg 荷重におけるメルトフローレート1000 g / 10分）をメルトブローン法により、樹脂温度300°C、紡糸エア量40 Nm³ / kg（樹脂1 kg を紡糸するのに使用するエア量）で紡糸し、ウェブフォーマーにて捕集して、目付け12 g / m² のメルトブローン不織布原反を得た。得られた不織布原反の平均纖維径は1.8 μm であった。得られた不織布原反を、100°Cのゴムロールと100°Cのスチールロールとを有するカレンダーロール装置で実施例1と同様に押圧した。線圧条件は20 kg / cm、加工速度は10 m/m inとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートには細かい孔が多数存在するので、全光線透過率は低く、外観は白色であった。

【0031】

実施例3

実施例2と同様の紡糸条件で紡糸し、目付を20 g / m² のメルトブローン不織布原反を得た。得られた不織布原反を、100°Cのゴムロールと100°Cのスチールロールを有するカレンダーロール装置で実施例1と同様に押圧した。線圧条件は20 kg / cm、加工速度は10 m/m inとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートには細かい孔が多数存在するので、全光線透過率は低く、外観は白色であった。

【0032】

実施例4

4-メチル-1-ペンテン共重合体（三井化学（株）製、融点240°C、260°C、5 kg 荷重におけるメルトフローレート180 g / 10分）をメルトブローン法により、樹脂温度360°C、紡糸エア量60 Nm³ / kg（樹脂1 kg を紡糸するのに使用するエア

量)で紡糸し、ウェブフォーマーにて捕集して目付け $12\text{ g}/\text{m}^2$ のメルトブローン不織布原反を得た。得られた不織布原反の平均纖維径は $1.8\mu\text{m}$ であった。得られた不織布原反を、 160°C のゴムロールと 160°C のスチールロールとを有するカレンダーロール装置で実施例1と同様に押圧した。線圧条件は 20 kg/cm 、加工速度は 10 m/m in とした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートには細かい孔が多数存在するので、全光線透過率は低く、外観は白色であった。

【0033】

比較例1

実施例1と同様にして得た不織布原反を、 70°C のスチールロール2本を有するカレンダーロール装置で押圧した。線圧条件は 20 kg/cm 、加工速度は 10 m/m in とした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの全光線透過率は実施例に比べ高く、外観は白色な中に透明化した部分が点在しており、光拡散性は低かった。

【0034】

比較例2

実施例1と同様にして得た不織布原反を、 100°C のスチールロール2本を有するカレンダーロール装置で押圧した。線圧条件は 20 kg/cm 、加工速度は 10 m/m in とした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの全光線透過率は実施例に比べ高く、外観は白色な中に透明化した部分が点在しており、光拡散性は低かった。

【0035】

比較例3

実施例2と同様にして得た不織布原反を、 70°C のスチールロール2本を有するカレンダーロール装置で押圧した。線圧条件は 20 kg/cm 、加工速度は 10 m/m in とした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの全光線透過率は実施例に比べ高く、外観は白色な中に透明化した部分が点在しており、光拡散性は低かった。

【0036】

比較例4

実施例1と同様にして得た不織布原反を、 90°C のスチールロール2本を有するカレンダーロール装置で押圧した。線圧条件は 20 kg/cm 、加工速度は 10 m/m in とした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの全光線透過率は実施例に比べ高く、外観は白色な中に透明化した部分が点在しており、光拡散性は低かった。

【0037】

比較例5

実施例4と同様にして得た不織布原反を、 160°C のスチールロール2本を有するカレンダーロール装置で押圧した。線圧条件は 20 kg/cm 、加工速度は 10 m/m in とした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの全光線透過率は実施例に比べ高く、外観は白色な中に透明化した部分が点在しており、光拡散性は低かった。

【0038】

本発明の不織布シートは、押圧手段として、弾性を有するゴムロールを使用し、不織布を構成する樹脂の融点以下で押圧成形することにより、空隙率が高く、且つ、細かい孔が多数存在する。また纖維径に対する半値幅が狭く、均一な孔を形成する。そのため、ヘーズが高く、光の透過量が少ない不織布シートを得ることができた。

【0039】

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
原料	PP	PP	PP	4M-1-P	PP	PP	PP	4M-1-P	4M-1-P
平均繊維径 (μm)	2.7	1.8	1.8	1.8	2.7	2.7	1.8	1.8	1.8
プレスロール	ゴム	ゴム	ゴム	ゴム	スチール	スチール	スチール	スチール	スチール
ロール温度 (°C)	100	100	100	160	70	100	70	90	160
目付 (g/m ²)	12	12	20	12	12	12	12	12	12
厚み (μm)	25	25	37	28	25	17	25	28	18
空隙率	0.48	0.48	0.41	0.48	0.48	0.24	0.48	0.48	0.20
極大孔径 (μm)	5.8	3.2	1.1	2.3	8.1	6.5	5.4	5.2	4.0
極大孔径 / 平均繊維径	2.1	1.8	0.61	1.3	3	2.4	3	2.9	2.2
極大孔径 / 平均繊維径 × 空隙率	4.5	3.7	1.5	2.6	6.3	10	6.3	6	11
半値巾 (μm)	4.2	1.0	0.5	0.9	6.6	6.3	4.4	3.9	3.9
半値巾 / 平均繊維径	1.6	0.56	0.27	0.50	2.4	2.3	2.4	2.2	2.2
ヘーズ (%)	85.5	86.4	89.8	92.9	77.9	75.8	78.4	81.1	75.1
全光線透過率 (%)	78	77	38	53	84	86	84	82	86

【書類名】要約書

【要約】

【解決手段】 本発明の不織布シートは、孔径0.5～8μm、平均纖維径0.5～7μm及び空隙率0.3～0.7の範囲にあり、且つ、孔径分布の極大における孔径(μm)を、平均纖維径(μm)×空隙率で除した値が1～5であることを特徴としている。

このような本発明の不織布シートは、測定した孔径分布の半値幅を平均纖維径で除した値が0.1～2であることが好ましい。本発明の不織布シートは、不織布シートを構成する熱可塑性樹脂の融点より低温で押圧成形することにより得られる。

【効果】 本発明によれば、空隙率が高く、微細な細孔を有し、細孔分布が比較的均質であり、しかも生産性にも優れ、フィルター、光拡散材、吸液体、断熱材などの各種用途に好適に用いることのできる不織布シートおよびその製造方法を提供することができる。

【選択図】 なし

出願人履歴

0 0 0 0 5 8 8 7

20031104

住所変更

東京都港区東新橋一丁目5番2号

三井化学株式会社